

#2

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC825 U.S. PTO  
09/16/01  
JC825 U.S. PTO  
01/16/01  


In re the Application of : **Hideyuki MOTOGAMA**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **INTER-LAN COMMUNICATION DEVICE .....**

Serial No. : **Concurrently herewith**

January 16, 2001

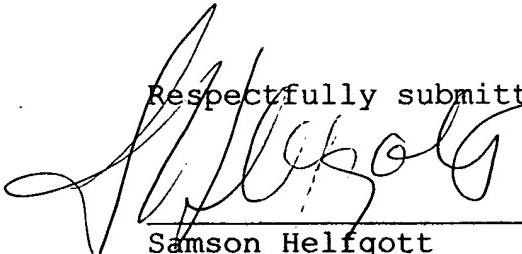
Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.  
2000-089328 of March 28, 2000 whose priority has been claimed in  
the present application.

Respectfully submitted



\_\_\_\_\_  
Samson Helfgott  
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJH 18.241  
BHU:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL522394285US  
On: January 16, 2001  
By: Brendy Lynn Belony  
Any fee due as a result of this paper,  
not covered by an enclosed check may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC825 U.S.P.T.O.  
09/160586  
01/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-089328

出願人

Applicant(s):

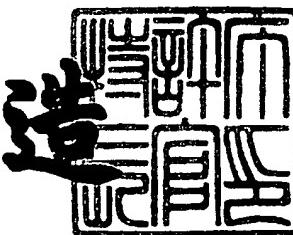
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕三



出証番号 出証特2000-3085277

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0000048  
【提出日】 平成12年 3月28日  
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿  
【国際特許分類】 H04L 29/02  
【発明の名称】 LAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワーク  
【請求項の数】 17  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
【氏名】 元山 英幸  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100094514  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼  
【代理人】  
【識別番号】 100094525  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 土井 健二  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 030708  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

特2000-089328

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 LAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワーク

【特許請求の範囲】

【請求項1】

リング構成により接続される複数のLANセグメント間の相互通信を制御する  
LAN間通信装置において、

前記LANセグメントの通信インターフェースを収容するLANインターフェース  
収容手段と、

LANデータのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

自ノードのLANセグメントと他ノードのLANセグメント間を相互接続す  
るための通信制御を行う通信制御手段と、

トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス選択手段と、  
パケット化された前記LANデータをスイッチングするためのパケットスイッ  
チ制御手段とを有する

ことを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記通信制御手段は、LANセグメントから送出されるデータを格納するバッ  
ファを有し、

前記トラフィック監視手段は、LANセグメントから送出されるデータを格納  
する前記バッファの容量をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うこ  
とを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項3】 請求項1において、

前記トラフィック監視手段は、LANセグメントから送出されるデータの送出  
間隔をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とするLA  
N間通信装置。

【請求項4】 請求項1において、

前記通信制御手段は、送出元と送出先のノード番号を示すオーバヘッドを付加  
し、LANデータをパケット化することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項5】 請求項1において、

前記通信制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を付加することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項6】請求項5において、

前記バス制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を前記付加されたノード番号の後に付加することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項7】請求項5において、

前記バス制御手段は、受信側で前記順序番号の参照によるパケットの位相合わせと付加情報の前記順序番号を削除することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項8】請求項1において、

前記パケットスイッチ制御手段は、他のLANセグメントから送られてきたパケットに付加された送出元及び送出先ノード番号情報、LANデータ自身が持つ送信元及び送信先アドレス情報及び該パケットスイッチ制御手段が有する通信ポート情報を関連付けした情報の学習と、該関連付け情報の蓄積を行うアドレス学習部を有することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項9】請求項8において、

前記通信制御手段における送出元と送出先を示すオーバヘッドのノード番号は、事前に設定された自ノード番号を送信元に、前記学習し蓄積されたノード番号と通信ポートとアドレスの関連付け情報から、LANデータの持つ送信先アドレスを元に検索参照で導き出されたノード番号を送信先ノード番号として付加することを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項10】請求項8において、

前記パケットスイッチ制御手段は、事前に設定された自ノード番号と、前記学習蓄積されたノード番号とポートとアドレスの関連付け情報を元に、他方のLANセグメントである他ノードから送出されて来たパケットの送出先ノード番号を比較し、自ノード番号と同一の場合は自ノードで受信し、他ノード番号の場合は通信ポートを選択しパケットの転送を行うことを特徴とするLAN間通信装置。

【請求項11】

複数のLANセグメント間を接続して通信を行うLAN間通信システムにおいて、

ネットワークと、

該ネットワークの複数のノードの各々に設けられるLAN間通信装置と、

該LAN間通信装置に接続されるLANセグメントとを有し、

前記LAN間通信装置は、接続されるLANセグメントと共にインターフェースと、

前記LANセグメントからのLANデータのトラフィック状況を監視する手段と、

更に一方のLANセグメントで発生したデータを他方のLANセグメントへ伝送する際、前記トラフィック状況および他方のLANセグメントからのLANデータに付加されたルーティング情報を元に学習蓄積するアドレス学習部と、該学習蓄積された情報に基づいて、一方のLANセグメントと他方のLANセグメント間とで相互接続するパケットスイッチ制御手段を有することを特徴とするLAN間通信システム。

【請求項12】請求項11において、

前記ネットワークの複数のノードの各々に設けられるLAN間通信装置における、前記パケットスイッチ制御手段は2つの通信ポートを有し、それらの間にリング状に帯域（パス）をカスケード接続することで、帯域共有型の複数LANセグメント間の相互通信を実現することを特徴とするLAN間通信システム。

【請求項13】請求項12において、

前記パケットスイッチ制御手段は、特定のノード間にPoint to Point接続の固定帯域のパスを併設設定し、

該ノード間の最低利用帯域を保証し、更に帯域共有パスを前記固定帯域の帯域オーバーしたトラフィックの回避ルートとして使用することを特徴するLAN間通信システム。

【請求項14】請求項12において、

前記パケットスイッチ制御手段は、帯域共有型のみで使用する場合、送出するパケット化されたLANデータを帯域共有パスへ固定的に送出することを特徴

とするLAN間通信システム。

【請求項15】請求項12において、

前記ネットワークはSONET/SDHシステムであって、別々の帯域(パス)毎に適用し、複数のリング構成とすることを特徴とするLAN間通信システム。

【請求項16】請求項13において、

前記パス制御手段は、最低利用帯域保証型で使用する場合、送出するパケット化されたLANデータを、通常は前記固定帯域バスへ、また該固定帯域バスの帯域をオーバしたことを前記トライフィックを監視する手段から帯域オーバの通知があった場合、トライフィックを帯域共有バスへ動的に切替えることを特徴とするLAN間通信システム。

【請求項17】

リング構成により接続される複数のLANセグメント間の相互通信を行うLAN間通信システムにおいて、

ネットワークと、

該ネットワークの複数のノードの各々に設けられるLAN間通信装置と、

該LAN間通信装置に接続されるLANセグメントとを有し、

前記LAN間通信装置は、

前記LANセグメントの通信インターフェースを収容するLANインターフェース収容手段と、

LANデータのトライフィックを監視するトライフィック監視手段と、

自ノードのLANセグメントと他ノードのLANセグメント間を相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、

トライフィック監視手段からの指示により通信バスを切替えるバス選択手段と、

パケット化された前記LANデータをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する

ことを特徴とするLAN間通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、既存の通信サービス（専用線、ISDN、音声等）を提供するSONET（Synchronous Optical Network）/SDH（Synchronous Digital Hierarchy）システムにおいて、LANインターフェースを収容してLANセグメント間の相互通信を行うLAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワークに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

これまで、距離の離れたネットワーク間の接続は、LAN（Local Area Network）～WAN（Wide Area Network）～LANの形態がとられている。

かかる形態での通信接続を行うためには、ルータ等のインターフェース機器を用意し、ISDNや専用線等の既存の通信サービスに変換し相互通信することが必要があった。

#### 【0003】

また、これらのインターフェース機器は、既存の通信サービス（専用線、ISDN、音声等）を提供する、バックボーンネットワークとして広く普及され始めているSONET/SDHシステム内で、接続するインターフェース機器の通信速度に応じて、使用する帯域が固定されていた。

#### 【0004】

さらに、この接続はPoint-to-Point（以下PPという）接続のみであるため、複数拠点間を接続したプライベートネットワークを構成する場合、1：Nの放射状のスター接続、またはN：Nのクモの巣状のメッシュ接続を行う必要がある。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

現在、LANの利用形態はインターネット（Internet）が主であり、データの発生がバースト性を有するという特性を有している。このために、前記の既存の通信サービスである固定帯域を使用してLAN間接続を行った場合、PP接続間のデータの流量が少ない場合には空き帯域が生じ帶域の無駄が発生する。

#### 【0006】

一方、データの流量が増大し、既存の通信サービスの通信帯域を超えた場合にはデータの欠落が多く発生する。これに対応して、LANの最大トラフィック時

のデータを保証しようとすると、大きな帯域の既存通信網を使用する必要がある。この場合は、データが少流量時には帯域が無駄となり通信コストの面で問題がある。

#### 【0007】

このような問題を解決する手段として、複数のPP接続を通信帯域を共有利用して実現するATM（非同期転送モード）を使用する手法がある。しかし、この手法では、ATMで使用するセルは情報以外のオーバーヘッドが大きく、LANインターフェースを収容する際には更に別のオーバーヘッドを加える必要がある。

#### 【0008】

すなわち、ATMを使用することによりバーストデータに対する処理が可能となるが、SONET/SDHシステム内の帯域を情報以外のオーバーヘッドで浪費してしまうという問題がある。

#### 【0009】

次に、複数の拠点間を接続し、一つのLANグループとしてプライベートネットワークを構成する場合、一つの拠点にLANスイッチ等を配置し1:N接続によるスター状の複数のPP接続を行う形態か、拠点間同志でクモの巣状のメッシュ接続を行う必要がある。この場合、複数の既存通信網接続による通信コストが掛かり過ぎるという問題がある。

#### 【0010】

さらに、既存の通信サービスで提供されるデータ通信用のインターフェースは、複雑なプロトコルや設定を有するものが多く、ユーザは自身のLANを管理するだけでなくWAN側のインターフェースの管理運用も行わなければならず、運用コストが掛かり過ぎるという問題がある。

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上の諸点に鑑みて、本発明の目的は時々刻々と変化するLANデータのトラフィックを収容できること、および将来のトラフィック増への対応が可能なLANインターフェースを実現するLAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワークを提供することにある。

## 【0012】

さらに、具体的には、本発明の目的は、次の諸要件を満たす LAN間通信方法および通信装置を提供することにある。

- (1) 帯域の有効活用、物理的接続回線の削減と通信費のコストダウンを目的とした帯域共有型のPP接続の実現、
- (2) 帯域共有方式による LANスイッチ的機能の実現で距離的に離れた複数拠点にある LAN間の1セグメント化、
- (3) さらに1リング内に複数の LANのプライベートネットワーク構築の実現、
- (4) 最低利用帯域の保証とバーストデータ発生時におけるデータ欠落を最小限に抑えたデータ通信を目的として、 LANインターフェースの速度に依存せずにユーザが実際使用または必要とする固定帯域を提供すること並びに、固定帯域を超えるバーストデータが使用できる共有データ通信帯域との併設通信の実現、及び
- (5) 管理面での費用負担を軽減する目的として、ユーザが管理する LANと共に通のインターフェースの提供である。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の LAN間通信装置および LAN間通信ネットワークの特徴は、複数の LAN間通信装置がリング構成により接続され、 LANセグメント間の相互通信が制御され、

前記複数の LAN間通信装置のそれぞれは、 LANセグメントの通信インターフェースを収容する LANインターフェース収容手段と、 LANデータのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、自ノードの LANセグメントと他ノードの LANセグメント間を相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス選択手段と、パケット化された前記 LANデータをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する。

## 【0014】

さらに好ましい態様として、前記通信制御手段は、 LANセグメントから送出されるデータを格納するバッファを有し、前記トラフィック監視手段は、 LAN

セグメントから送出されるデータを格納する前記バッファの容量をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする。

【0015】

また、別の態様として、前記トラフィック監視手段は、LANセグメントから送出されるデータの送出間隔をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする。

【0016】

さらにまた、別の態様として、前記通信制御手段は、送出元と送出先のノード番号を示すオーバヘッドを付加し、LANデータをパケット化することを特徴とする。

【0017】

また、別的好ましい態様として、前記通信制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を付加することを特徴とする。

【0018】

さらに、好ましい態様として、前記バス制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を前記付加されたノード番号の後に付加することを特徴とする。

【0019】

さらに別の好ましい態様として、前記バス制御手段は、受信側で前記順序番号の参照によるパケットの位相合わせと付加情報の前記順序番号を削除することを特徴とする。

【0020】

また好ましい態様として、前記パケットスイッチ制御手段は、他のLANセグメントから送られてきたパケットに付加された送出元及び送出先ノード番号情報、LANデータ自身が持つ送信元及び送信先アドレス情報及び該パケットスイッチ制御手段が有する通信ポート情報を関連付けした情報の学習と、該関連付け情報の蓄積を行うアドレス学習部を有することを特徴とするLAN間通信装置。

【0021】

さらに好ましい態様として、前記通信制御手段における送出元と送出先を示すオーバヘッドのノード番号は、事前に設定された自ノード番号を送信元に、前記学習し蓄積されたノード番号と通信ポートとアドレスの関連付け情報から、LANデータの持つ送信先アドレスを元に検索参照で導き出されたノード番号を送信先ノード番号として付加することを特徴とするLAN間通信装置。

#### 【0022】

また好ましい態様として、前記パケットスイッチ制御手段は、事前に設定された自ノード番号と、前記学習蓄積されたノード番号とポートとアドレスの関連付け情報を元に、他方のLANセグメントである他ノードから送出されて来たパケットの送出先ノード番号を比較し、自ノード番号と同一の場合は自ノードで受信し、他ノード番号の場合は通信ポートを選択しパケットの転送を行うことを特徴とする。

#### 【0023】

本発明の更なる特徴は、以下に図面を参照して説明される発明の実施の形態から明らかになる。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

以下図面に従い本発明の実施の形態を説明する。なお、図において同一又は、類似のものには同一の参照記号を付して説明する。

#### 【0025】

図1は、本発明の実施例概念を説明するネットワークの構成図である。LAN間接続により相互通信を行うSONET/SDH伝送装置100の構成に特徴を有する。

#### 【0026】

複数のLANセグメント1～NをSONET/SDH伝送装置100をインターフェースとしてSONET/SDHシステムに接続している。

#### 【0027】

図1では、1つのSONET/SDH伝送装置100を代表としてその構成を示している。かかるSONET/SDH伝送装置100は、対応するLAN1～Nの通信インターフェースを収容するLANインターフェース収容手段101を有する。

## 【0028】

さらに、トラフィック監視手段102は、自局（自ノード）から他局（他ノード）へ送出するLANデータのトラフィックを監視する機能を有する。通信制御手段103は、通信方式の整合を行い自局（自ノード）のLANセグメントと自局以外の局（他ノード）のLANセグメント間とを相互接続するための通信制御を行う。

## 【0029】

バス制御手段104は、トラフィック及び通信バス設定状況に応じ、トラフィック監視手段102からの指示により送出するLANデータの通信バスを切り替える制御を行う。

## 【0030】

パケットスイッチ制御手段105は、自局（自ノード）へのLANのパケットデータか否かを選別し、他局へのパケットデータの時は、該当の他局へ転送を行う。

## 【0031】

このような構成の本発明に従うSONET/SDH伝送装置100を後に説明する様なリング構成のSONET/SDHシステムにおけるバス設定を行うことにより図2に示すSONET/SDHシステムネットワークによる帯域共有型もしくは最低帯域保証型の擬似的なLANスイッチ300を構成する。かかる構成の実現の詳細は、後に再度説明する。

## 【0032】

図3は、本発明を適用する第1の実施例であり、帯域共有によるLAN収容を実現するリング構成のSONET/SDHシステムを示す図である。

## 【0033】

SONET/SDHシステムを構成する各ノード機器であるSONET/SDH伝送装置12は、既存の通信インターフェースを持つ回線終端装置13を収容する既存インターフェース14に加え、ユーザのLANセグメント11を収容するLANインターフェース15を備えていることを特徴とする。

## 【0034】

かかるLANインターフェース15の概念構成は、図1により説明したとおりである。

【0035】

多重分離部16は、高速のSONET/SDHインターフェースと低速のSONET/SDHインターフェース間を通過するデータの論理パスベース(STS-1/STM-1: SONET/SDHインターフェース名等)の多重分離(ADD/DROP)機能を有する。さらにLANインターフェース15からのLANデータのパケットを前記パスにおけるデータフレーム内ペイロードへ多重分離する機能を有する。

【0036】

SONET/SDHインターフェース部17は、ノード機器(SONET/SDH伝送装置12)間を接続する高速のSONET/SDHインターフェース機能を有する。

【0037】

さらに、各ノード機器を監視する機能を有する監視制御機能部18とデータのオーバヘッドにあるDCC(Data Continuous Channel)情報により、SONET/SDHシステムを監視制御するマネージャ19を有する。

【0038】

この様な構成のSONET/SDHシステムにおいて、冗長系の切替方式により一方向パス切り替え:UPSR(Uni-directional Path Switched Ring)と双方向線路切り替え:BLSR(Bi-directional Line Switched Ring)の2方式が存在する。

【0039】

図4は、図3のリング構成(UPSR方式)のSONET/SDHシステムにおいて、ノード01(SONET/SDH伝送装置12の識別番号)とノード04間の既存インターフェース14を収容する場合の、パス設定と正常時のデータルーティングを示す図である。

【0040】

ノード01とノード04間を接続するため、接続非対象となるノード02とノード03においては多重分離部16でスルーパス設定される。ノード01とノード04では多重分離(ADD/DROP)の設定と受信データの選択が行われることによりPP接続通信が実現される。

## 【0041】

よって、複数の既存インターフェース14によるPP接続を収容する場合は、前記パス設定を複数個行いリング構成内の帯域をその設定分使用することになる。図4において、多重分離部16にあるセレクタ161は、★記号が付された側の線路を選択するように設定される。

## 【0042】

図5は、前記の図4の構成において、リング側障害発生時の場合のデータルーティングを示す図である。この場合、図5において、ノード03と04の間で障害Xが発生すると、ノード01と04のセレクタ161は、図4における場合と反対側で★記号が付された側の線路を選択する。

## 【0043】

これにより、ノード03と04の間は、異常発生Xのルートを避けて、データ伝送することが出来る。このように、既存インターフェース14を収容即ち、既存インターフェース14のみを通して行う場合は、LANインターフェース17を必要としない。

## 【0044】

図6は、本発明の実施例として帯域共有方式(モード)を実現するための、各ノードのLANインターフェース間のパス設定と、一例としてノード01とノード04間の正常時のデータルーティングを示す。

## 【0045】

この構成においては、ノード01とノード04間のトラフィックだけでなく、他のノード間のトラフィックも同じバス内を通過する。このバス設定は、リング構成におけるSONET/SDHシステムのUPSR/BLSR両方式に適用可能である。

## 【0046】

多重分離部16では、全てのノードでADD/DROP設定を行うが、受信データの選択は行わない。後に詳細を説明するLANインターフェース15のパケットスイッチ部(図9:パケットスイッチ部24を参照)に直接接続される。

## 【0047】

パケットスイッチ部では、自ノードで受信すべきデータを識別し、自ノードで

受信すべきデータでない場合は、次ノードへのデータ転送(スルーパス)する。このデータの識別と転送方法の詳細については後述する。

#### 【0048】

また、データの環流(ノード01から送信したデータが再度ノード01に戻ること)を防ぐために、リング構成内でのノード識別番号の初期ノード01と最終ノード04間のトラフィックは遮断されている。すなわち、パスは設定されているが、データを流さない。

#### 【0049】

このような設定および機能によりリング構成のSONET/SDHシステムでの帯域共有型のLANスイッチ機能を実現する。さらに、各ノードにおいてLANインターフェース15の搭載とパス設定により1リング内に図2に示した様に複数のLANのバーチャルネットワーク300を構築できる。

#### 【0050】

図7は、前記図6の構成においてリング側の障害Xの発生時のノード01とノード04間のデータルーティングを示す。ノード03とノード04間のリング部で障害Xが発生すると直ちにノード01とノード04はその旨を認知する。

#### 【0051】

障害Xを認知すると予め設定されているノード01とノード04間のパスのトラフィック開通を行う。

#### 【0052】

なお、障害Xはノード04とノード03は自ノードでの障害であるために即座に認知が可能である。また、ノード01は、リング側SONET/SDHフレームにおけるオーバーヘッド(TOH)のDCC (Data Continuous Channel) を流れる監視制御データの障害通知を傍受することで障害発生と障害個所を認知する。あるいは、マネージャ19からの指示によるマニュアル運用制御も可能である。

#### 【0053】

図8は、従来のPP接続パス設定と、帯域共有方式のパス設定を併設した最低帯域保証方式(モード)の場合で、一例としてノード01とノード04間のデータルーティングを示す。

**【0054】**

この構成は、ノード01と04間の固定帯域内トラフィックはPP接続のパスを使用し、バーストデータ発生時におけるPP接続の固定帯域外となるオーバしたトラフィックは帯域共有のパスを使用する。

**【0055】**

これにより、ノード01とノード04間の最低利用帯域を保証し、バーストデータ発生時におけるデータの欠落を最低限に抑えるデータ通信を実現することが可能である。この場合におけるトラフィックの両パスへの振り分け方法については後述する。

**【0056】**

図9は、先に図3及び図6～図8に実施例として説明したネットワーク構成におけるデータ伝送を実現するためのLANインターフェース15の構成例を示す図である。

**【0057】**

図9において、LANインターフェース15は、LANインターフェース部21、LANデータフレーム変換部22、パス選択部23、パケットスイッチ部24、トラフィック監視部25、自ノードの動作条件設定部27及びアドレス学習部28を有して構成される。

**【0058】**

動作条件設定部27には、マネージャ19により、動作モード(帯域共有または最低帯域保証方式)、自ノード番号及び最低帯域保証モードでのPP接続先ノード番号が通知設定される。

**【0059】**

つぎに、かかる図9のLANインターフェース15の構成要素のそれぞれの作用を適宜送信機能及び受信機能と関連して以下に具体的に説明する。

**【0060】****[送信機能]**

ユーザのLANセグメント1～Nから送出されたLANデータは、LANインターフェース部21で電気的終端が行われ、LANデータフレーム変換部22へ送

出される。

#### 【0061】

LANデータフレーム変換部22の詳細構成は、図10に示される。LANデータフレーム変換部22において、フレーム変換部220でSONET/SDHシステム内の帯域で無駄となるLANデータの先頭のオーバヘッド及び最後尾のチェックデータ等の削除を行う。さらにオーバヘッド及び最後尾のチェックデータが削除されたデータは、SONET/SDHシステム内を通過させるためのフレーム形式に変換される。

#### 【0062】

次に、バッファ部221において、LAN側クロックからSONET/SDHシステム内のクロックへの乗り換えと速度変換を行い、さらに、トラフィック輻輳時はパケットのバッファリングを行い、パケットの喪失を防がれる。

#### 【0063】

ここで、フレーム変換部220におけるLANデータのフレーム変換とは、パケットのLANデータ毎にパケットスイッチ24でのパケット振り分けを可能とするオーバヘッドデータである送出先ノード番号DN(Destination Number)と送出元ノード番号SN(Source Number)とパケットの先頭及び最終をそれぞれ示すフラグを付加する機能である。

#### 【0064】

図11は、フレーム変換部220によって変換されるLANデータ(図11(A))から変換されたSONET/SDHシステム側パケットのフレーム構成図11(B))を示す図である。

#### 【0065】

SONET/SDHシステム側パケットのオーバヘッドにあるDN, SNはそれぞれ送信先と送信元ノードを示すノードアドレスである。

#### 【0066】

送信先ノードアドレスDNは、LANデータ内の送信先端末アドレスDA(Destination Address)と送出元端末アドレスSA(Source Address)のうちのDAにより、パケットスイッチ24内を通過するパケットデータより蓄積されたアドレ

ス学習部28(図9)の学習テーブルを参照して、自ノードからの前記DAに対応するDNをオーバヘッドに付加する。送信元ノードSNは、動作条件設定部29において付加される。

#### 【0067】

ただし、自ノードからのDAに対するDNがアドレス学習部28の学習テーブルより参照できなかった場合、あるいはDAがブロードキャストアドレスの場合は、ブロードキャスト(同報)を意味するDN値を付加する。

#### 【0068】

なお、アドレス学習部28では、自ノード以外のノード番号とLANアドレスとの対比データ以外に帯域共有バスのポート(C又はD)との関連付けも学習蓄積される。かかる機能は後に再度詳述する。

#### 【0069】

##### 【受信機能】

他ノードから送出されてきたSONET/SDHシステム側からのパケットは、LANデータフレーム変換部22(図10)のバッファ部221に一端SONET/SDHシステムのクロックで蓄積される。ついで、LANインターフェース内のクロックでの読み出しによるクロックの乗り換えと速度変換が行われる。さらに、トラフィック転換時はバッファによるパケットのバッファリングを行う。

#### 【0070】

さらに、フレーム変換部220において、フラグおよびDN/SNの単純削除とLANインターフェースのフレーム形式への変換を行い、LANインターフェース部21へ送出される。

#### 【0071】

LANインターフェース部21では、LANセグメントに電気的整合を取りた後、送出するための電気的変換が行われる。

#### 【0072】

図12は、図9におけるパス選択部23の実施例概略構成を示す。SONET/SDHシステムにおけるパス利用形態により異なる各動作モードの詳細動作説明を以下に説明する。

【0073】

帯域共有モード設定時

## [送信機能]

図13は、図12における送信部230の詳細構成を示す図である。帯域共有モード時、動作条件設定部27から固定スイッチ230-1の切替えがポート(2)側へ固定設定される。よって、LANデータフレーム変換部22からのパケットは固定的にポート(2)側に流れ、ポート(B)233から出力される。

【0074】

## [受信機能]

図14は、図12における受信部231の詳細構成を示す図である。帯域共有モード時、動作条件設定部27から固定スイッチ231-1の切替えがポート(8)側へ固定設定される。よって、ポート(B)233から入力された受信パケットは固定的にポート(8)側に流れ、LANデータフレーム変換部22へ出力される。

【0075】

基本的に、この帯域共有モード設定時には、パケットはパス選択部23をスルーパスされる。

【0076】

PP接続による固定帯域と共有帯域併用利用による最低利用帯域保証モード

最低利用帯域保証モードでの固定帯域パス設定のノード間の通信において、バーストデータが発生し、固定帯域パス内の転送容量を超えるLAN間の通信が発生した場合の処理は次のとおりである。

【0077】

短時間であればLANデータフレーム変換部22のバッファ部221又は、パス選択部23のバッファ230-3により平滑化され、データの欠落を起こすことなく送信先に転送することができる。しかしながら、大容量のファイル転送を行った場合など、これらバッファ部222及びバッファ230-3では吸収しきれずバッファオーバフローによるデータ欠落が生じてしまう。

【0078】

したがって、このオーバフロー状態になる前にSONET/SDHシステム内でLANのパケットデータ転送に使用するパスを瞬時に変更する。これにより固定帯域オーバのトラフィックが共有帯域へ回避され、データ欠落によるデータエラーの発生を最小限に抑えることが可能となる。

## 【0079】

## [送信機能]

最低利用帯域保証モード時、動作条件設定部27よりパス選択部23の送信部230の固定スイッチ230-1の切替えがポート(1)側へ固定設定される。これによりLANデータフレーム変換部22からのパケットは固定的にポート(1)側に流れフィルタスイッチ230-2に出力される。

## 【0080】

フィルタスイッチ230-2は、動作条件設定部27よりPP接続先のノード番号DNが『DNpp』に設定されており、図11におけるSONET/SDH側パケットのDN値を参照し、DNpp値とを比較する。この比較により『DNpp』で同値の場合は、ポート(3)側へ、異なる場合は、ポート(4)側へパケットを出力する。

## 【0081】

ポート(4)側へ出力される場合は、パケットはそのままポート(B)233へ出力される。一方、ポート(3)側のパケットは、トラフィック監視または瞬時の輻輳状態緩和のためのバッファ230-3に一時蓄積し、逐次パス選択スイッチ230-4へ出力される。

## 【0082】

パス選択スイッチ230-4では、固定帯域バス内のトラフィックまではポート(5)側(固定帯域バス側のポート(A)232)にパケットを出力する。トラフィック監視部25により、固定帯域オーバが認識された場合は、トラフィック監視部25からの切替え指示により固定帯域オーバしたトラフィックはポート(6)側(共有帯域バス側のポート(B)233)へ出力される。

## 【0083】

ここで、このようにPP接続の固定帯域バスと帯域共有バスにパケットを送出した場合は、パケット毎に通過する経路が異なる。したがって、これによって順序

の逆転が生じ、データエラーとなる可能性がある。

#### 【0084】

これに対処するためにバス選択スイッチ230-4では各パケットのオーバヘッドに順序を示すシーケンス番号を付加して出力する。かかる処理を図15, 図16により説明する。

#### 【0085】

図15は、バス選択スイッチ230-4におけるパケットのシーケンス番号を付加する処理を説明する図であり、図16にパケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す。シーケンス番号の付加の詳細動作を以下に説明する。

#### 【0086】

バス選択スイッチ230-4は、オーバヘッド付加機能部31と、バス選択機能部32を有する。バッファ230-3から入力するパケットは、バスオーバヘッド付加機能部31において、パケットの順序番号であるシーケンス番号が付加される。たとえば、図15に示すように、パケットA, B, C, Dに対し、シーケンス番号が順に1, 2, 3, 4と付加される。

#### 【0087】

ついで、バス選択機能部32において、LAN間接続用に設定された固定帯域バスまたは帯域共有バスのいずれかにパケットを振り分ける。振り分けの条件は、固定帯域内までのトラフィックは固定帯域バス側（ポート端子（5））へ送出され、バーストデータ発生による帯域オーバ時はトラフィックの状態を監視するトラフィック監視部25からの帯域オーバ通知（バス切替え指示）により、バス選択機能部32により帯域共有バス側（ポート端子（6））へのパケット送出が行われる。

#### 【0088】

振り分けられたパケットは、ポート端子（5）側のポート（A）232（固定帯域バス側）またはポート端子（6）側のポート（B）233に接続されるパケットスイッチ部24に送出される。

#### 【0089】

〔受信機能〕

最低利用帯域保証モード時に、固定帯域バス(ポート(A)232)側から入力するパケットは直接図14におけるパス選択部23の受信部231のパケット結合部231-2に入力される。

#### 【0090】

また、共有帯域バス(ポート(B)233)側から入力するパケットも、動作条件設定部27より固定スイッチ231-1の切替えが、ポート(7)側に固定設定されるため、同じく図14におけるパケット結合部231-2に入力される。

#### 【0091】

図17にパケット結合部231-2の構成例を示す。以下にその詳細動作を説明する。

#### 【0092】

各バスのパケット毎に経路毎の遅延が加わっているため、パケット結合部231-2は、それぞれのバスに対応する受信バッファ33-1, 33-2を有する。受信バッファ33-1には、ポートAよりPP接続の固定帯域バスよりのパケットが入力する。一方、受信バッファ33-2には、帯域共通バスよりのパケットが入力する。

#### 【0093】

これら受信バッファ33-1及び33-2において、パケットのヘッダ部に付加されている順序番号Noを参照し位相合わせを行う。位相合わせされたパケットは、パケット結合部34で付加されたシーケンス番号Noが除去されるとともに、パケット順が正常に組み立て直され、LANデータフレーム変換部22へ送出される。

#### 【0094】

##### トラフィック監視

トラフィック監視部25におけるバーストデータ発生による帯域オーバーを検出する方法として以下の2種の検出機能を備える。

(1)パス選択部23の送信部230内のバッファ230-3のバッファ容量を監視し、バッファの空き容量と減少の割合を測定することで固定帯域バスの帯域容量オーバーを判断する。

(2) ユーザの LAN セグメントから送出される最低利用帯域保証するトラフィックのデータの送出間隔を監視し、その間隔より使用帯域を想定することで固定帯域バスの帯域容量オーバを判断する。すなわち、トラフィックが増大するとデータの送出間隔が短くなることを利用し検出を行う。

## 【0095】

パケットスイッチ

図18は、パケットスイッチ部24の構成例を示す図である。かかる構成における詳細動作を以下に説明する。

## 【0096】

## [受信機能]

帯域共有バスからのパケットはポートCまたはDを経由し、各々フィルタスイッチSW1またはSW2に入力される。フィルタスイッチSW1及びSW2では、動作条件設定部27より自ノード番号DN=『DNmy』が設定されている。

## 【0097】

ポートCからの受信パケットの場合、フィルタスイッチSW1でパケットのDN値とDNmy値を比較し、『DNmy』で一致する場合、ポート20側に流れ、自ノード宛のパケットとしてバス選択部23へ出力される。

## 【0098】

一方、『DNmy』異なる場合は、ポート21側へ流れ、次のノードへ転送するためポートDより出力される。

## 【0099】

なお、ブロードキャスト(同報)を示すDN値であった場合は、ポート20側と21側双方へ出力され、自ノードへの受信と次のノードへの転送のためポートDへの出力が行われる。

## 【0100】

同じく、ポートDから受信されたパケットの場合は、フィルタスイッチSW2において、前記ポートCから受信されたパケットと同様に処理される。

## 【0101】

また、ポートCおよびDから受信されたパケットは、送信時のアドレス参照の

ためにアドレス学習部28に並行転送される。この機能の詳細は後に説明する。

#### 【0102】

##### 【送信機能】

パス選択部23からのパケットはポートスイッチ部240に入力される。ポートスイッチ部240では、パケットのDA値によりアドレス学習部28が保有する学習テーブルを参照し、ポート番号No(C or D)を導き出した後、ポートC側に配置されたノードへ転送する場合はポートスイッチ部240のポート24へパケットを出力する。同様にポートD側への場合はポート25へ出力する。

#### 【0103】

##### アドレス学習

図19は、図9におけるアドレス学習部28の構成例を示す図である。以下にその詳細動作を説明する。

#### 【0104】

パケットスイッチ部24より出力された受信パケットは、ポートC, D専用のアドレス抽出部280, 281に入力される。アドレス抽出部280, 281では、受信パケットから抽出したSN, SA値と、入力のポート番号No(C or D)とを関連付けしたデータを生成する。

#### 【0105】

さらに、時計部282で周期的に積算生成されるタイムスタンプを学習時刻として付加し学習テーブル部283に出力する。

#### 【0106】

学習テーブル部283では、前記データでのSA値をラベルとしたデータテーブルを生成し蓄積する。なお、同一のSA値の場合は、同一ラベルのテーブル上に上書きしタイムスタンプを更新する。

#### 【0107】

テーブル更新部284は、有限のテーブル数である学習テーブル283を有効活用するため、学習テーブル283内のタイムスタンプを常時監視し、規定時間(例えば300秒)以上タイムスタンプの更新がなされなかった場合、そのラベルのテーブルを削除する。要するに使用されていないテーブルは削除される。

## 【0108】

図20は図6のノード02における学習テーブル値の例を示す表である。

## 【0109】

## 【発明の効果】

以上図面に従い発明の実施の形態を説明したように、本発明は、リング構成のSONET/SDHシステムにおける1つのパスを帯域共有し、離散配置されるLANのセグメント間を接続する。このことで、ネットワークによる擬似的なLANスイッチを構成する。

## 【0110】

これにより、同一リング内にLANのバーチャルネットワークを複数構成することが可能となり、LANセグメント間の物理的接続回線数と通信コストの大幅な削減、およびSONET/SDHシステムにおける帯域の有効利用を図った効率の良いLAN間通信が可能となる。

## 【0111】

また、ユーザは将来のLANのシステム拡張を考慮しつつ、現在のLAN～WAN～LAN接続装置を用いたLAN間接続構成より経済的なシステム構築と、ユーザ管理のLANと共にインタフェースを提供することで管理面での負荷軽減を図ることが可能となる。

## 【0112】

さらに、前記構成において特定のノード(LANセグメント)間にPP接続の固定帯域パスを併設し、また通常使用する固定帯域パスとバーストデータ発生での帯域オーバー時に使用する共有帯域パスの切替えを、この間のトラフィックの状況に応じ動的に切替えて使用することにより、固定帯域パスを併設されたノード(LANセグメント)間に最低利用帯域を保証しバーストデータ発生により固定帯域オーバーしたデータの欠落を最小限に抑えた通信が可能となる。

## 【0113】

なお、上記図面を参照しての実施例は、本発明の説明のためのものであって、本発明は、これに限定されるものではない。本発明の保護の範囲は、特許請求の範囲の記載と均等のものも含まれるものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施例概念を説明するネットワーク構成図である。

## 【図2】

SONET/SDHシステムネットワークによる帯域共有型もしくは最低帯域型保証型の擬似的なLANスイッチ300を構成を示す図である。

## 【図3】

本発明を適用する第1の実施例であり、帯域共有によるLAN収容を実現するリング構成のSONET/SDHシステムを示す図である。

## 【図4】

従来のリング構成のSONET/SDHシステムにおける、ノード01とノード04間の既存インタフェース14を収容する場合の、パス設定と正常時のデータルーティングを示す図である。

## 【図5】

図4の構成において、リング側障害発生時の場合のデータルーティングを示す図である。

## 【図6】

本発明の実施例として帯域共有方式(モード)を実現するための、各ノードのLANインタフェース間のパス設定と、正常時のデータルーティングを示す図である。

## 【図7】

前記図6の構成においてリング側の障害Xの発生時のノード01とノード04間のデータルーティングを示す図である。

## 【図8】

従来のPP接続パス設定と、帯域共有方式のパス設定を併設した最低帯域保証方式(モード)の場合の、データルーティングを示す図である。

## 【図9】

図3、図6、図7及び、図8におけるLANインターフェース15の構成を示す図である。

【図10】

LANデータフレーム変換部22の詳細構成はを示す図である。

【図11】

フレーム変換部220によって変換されるLANデータから変換されたSONET/SDHシステム側パケットのフレーム構成を示す図である。

【図12】

図9におけるパス選択部23の実施例概略構成を示す図である。

【図13】

図12における送信部230の詳細構成を示す図である。

【図14】

図12における受信部231の詳細構成を示す図である。

【図15】

パス選択スイッチ230-4の送信制御を説明する図であり、図16にパケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す図である。

【図16】

パケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す図である。

【図17】

パケット結合部231-2内の構成を示す図である。

【図18】

パケットスイッチ部24の構成例を示す図である。

【図19】

図9におけるアドレス学習部28の構成例を示す図である。

【図20】

図6のノード02における学習テーブル値の例を示す表である。

【符号の説明】

1 1 LAN

1 2 SONET／SDH伝送装置

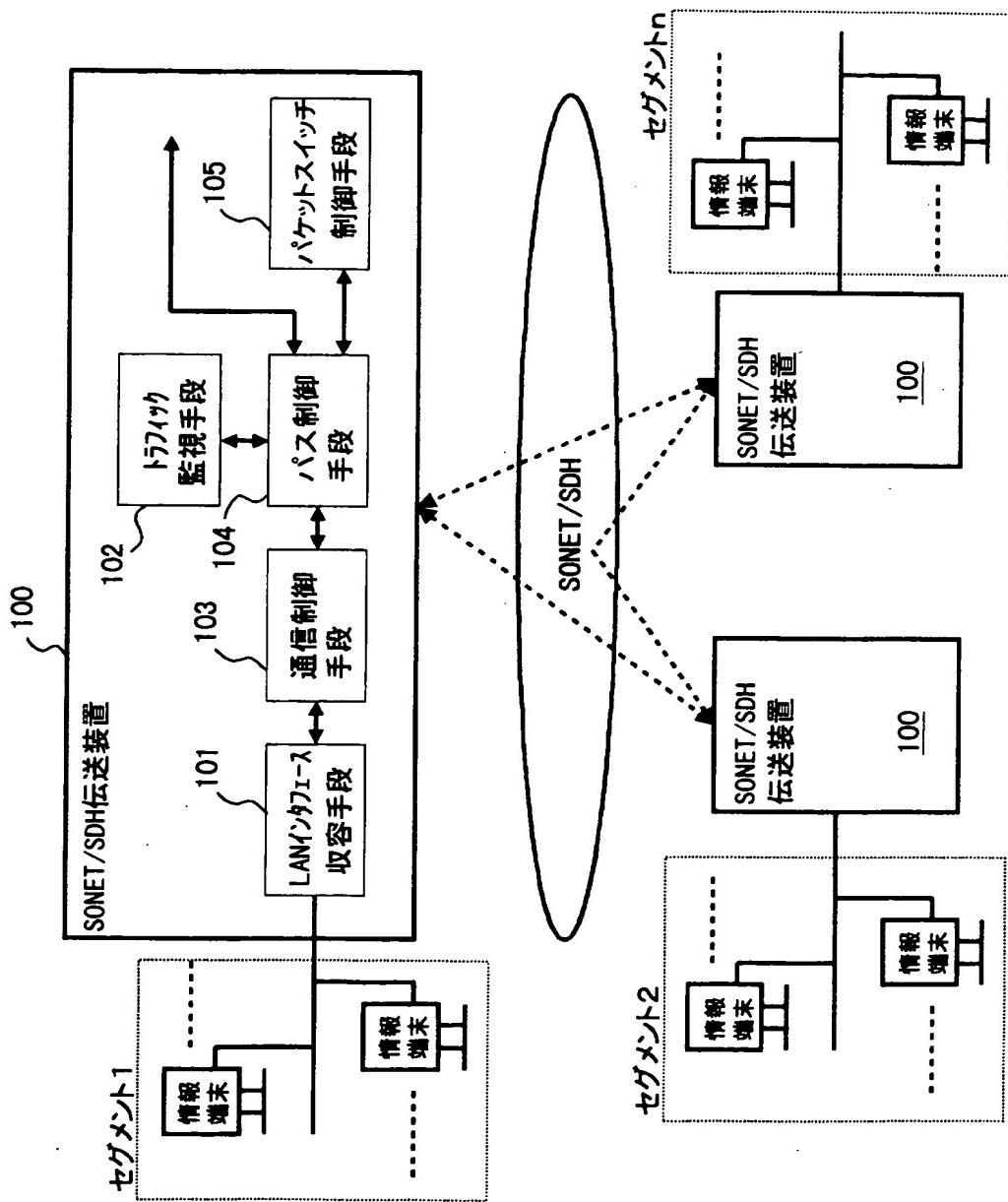
1 3 回線終端装置

1 4 既存インターフェース

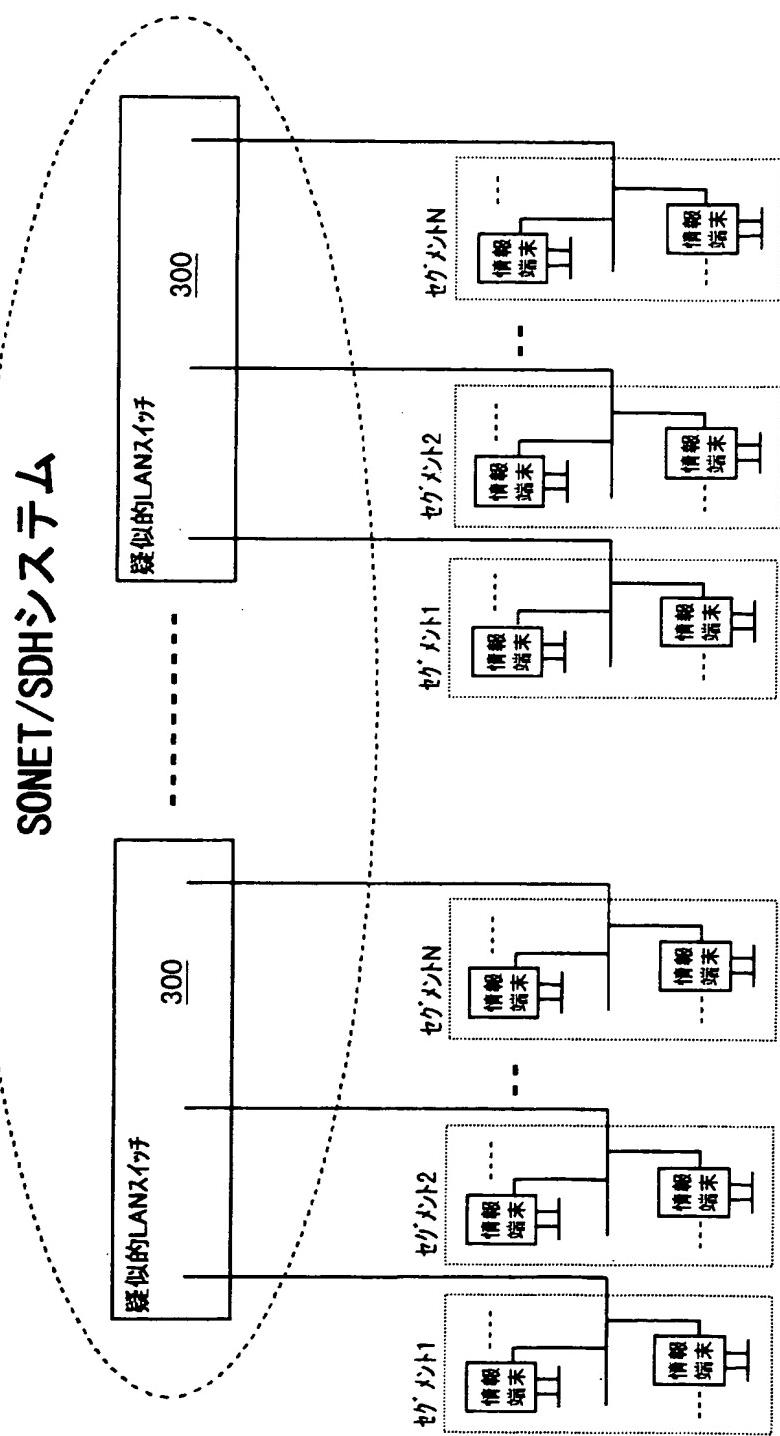
- 1 5 LANインターフェース
- 1 6 多重分離部
- 1 7 S O N E T / S D Hインターフェース
- 1 8 監視制御部
- 1 9 マネージャー
- 2 1 LANインターフェース部
- 2 2 LANデータフレーム変換部
- 2 3 パス選択部
- 2 4 パケットスイッチ部
- 2 5 トラフィック監視部
- 2 7 動作条件設定部
- 2 8 アドレス学習部

【書類名】図面

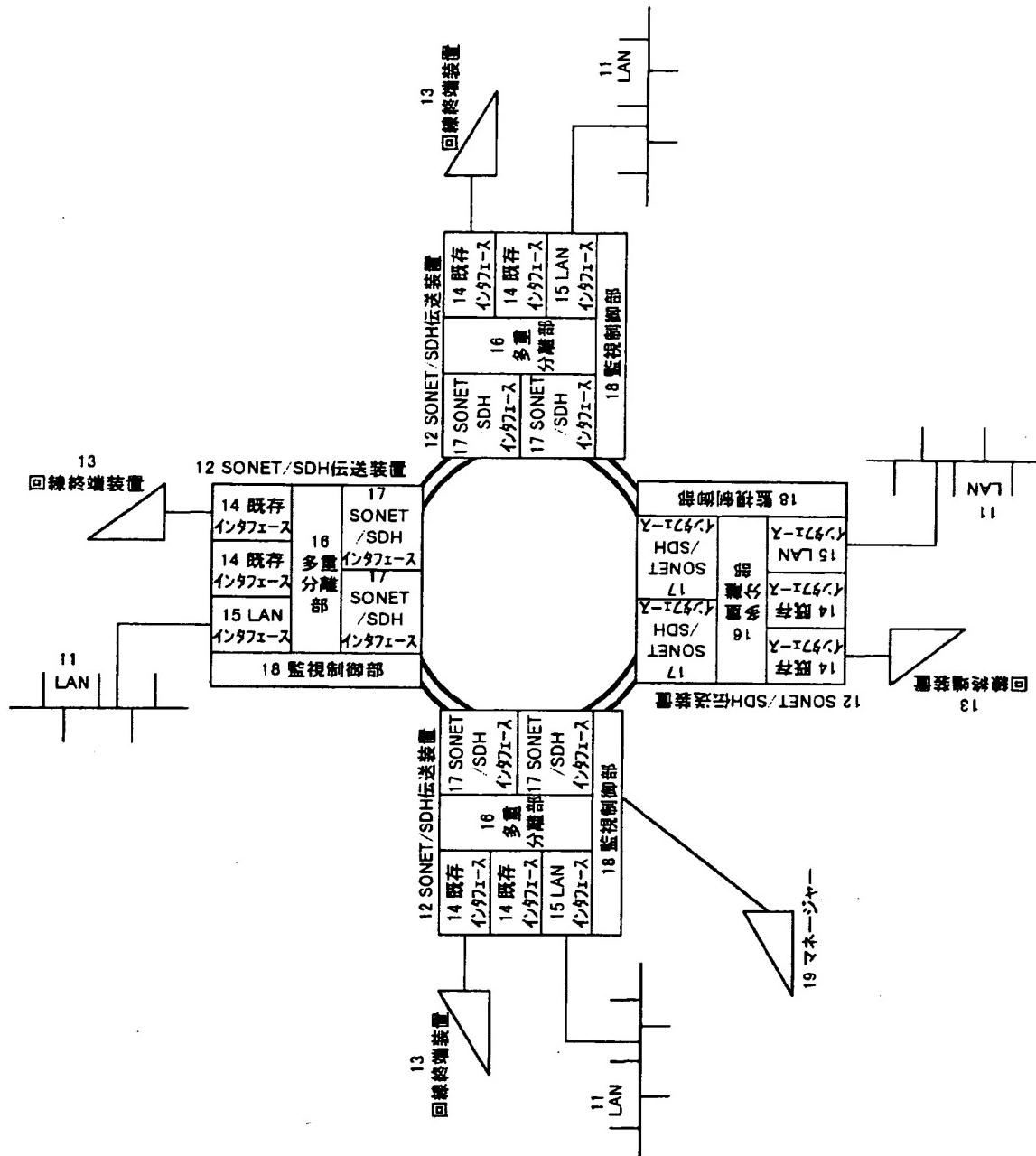
【図1】



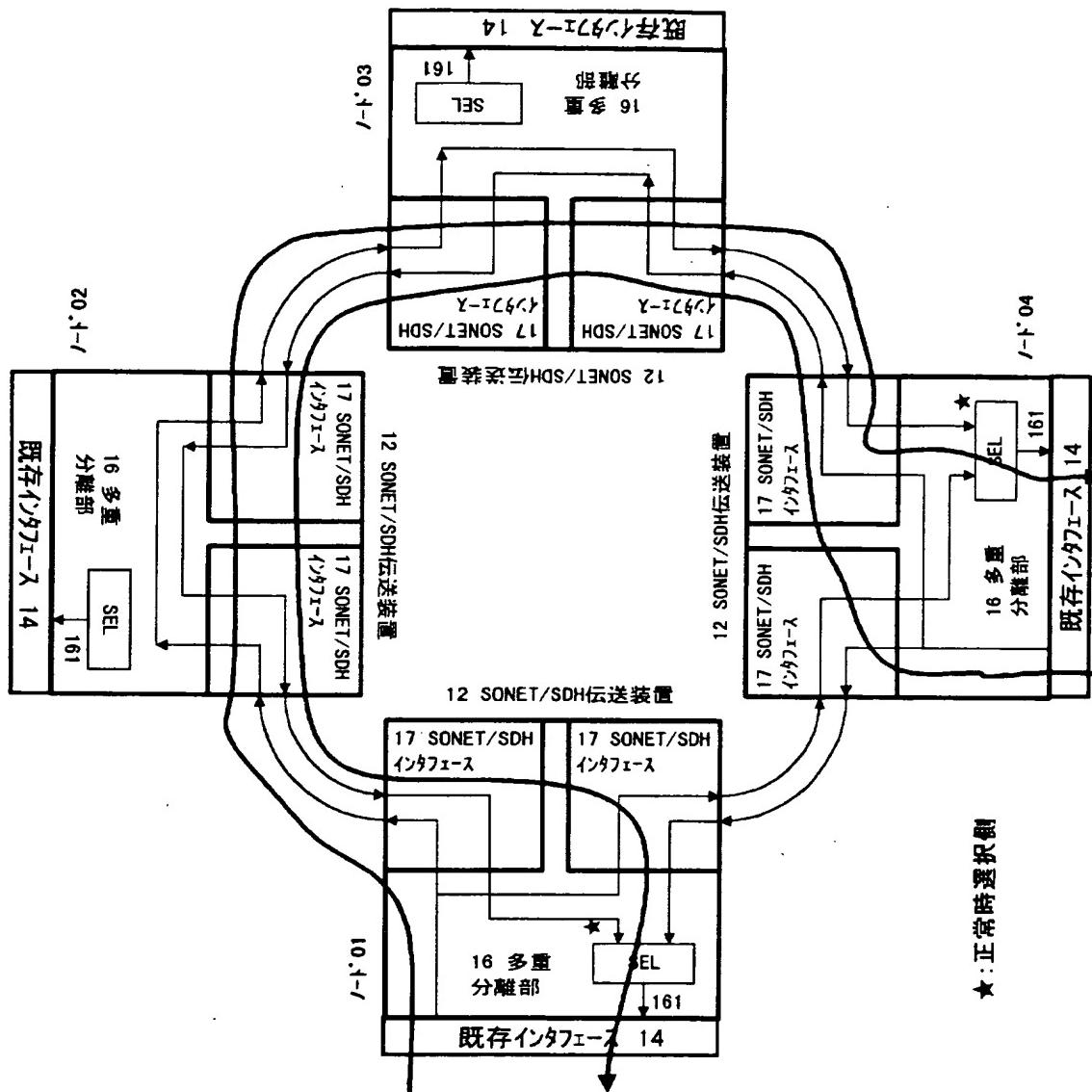
【図2】



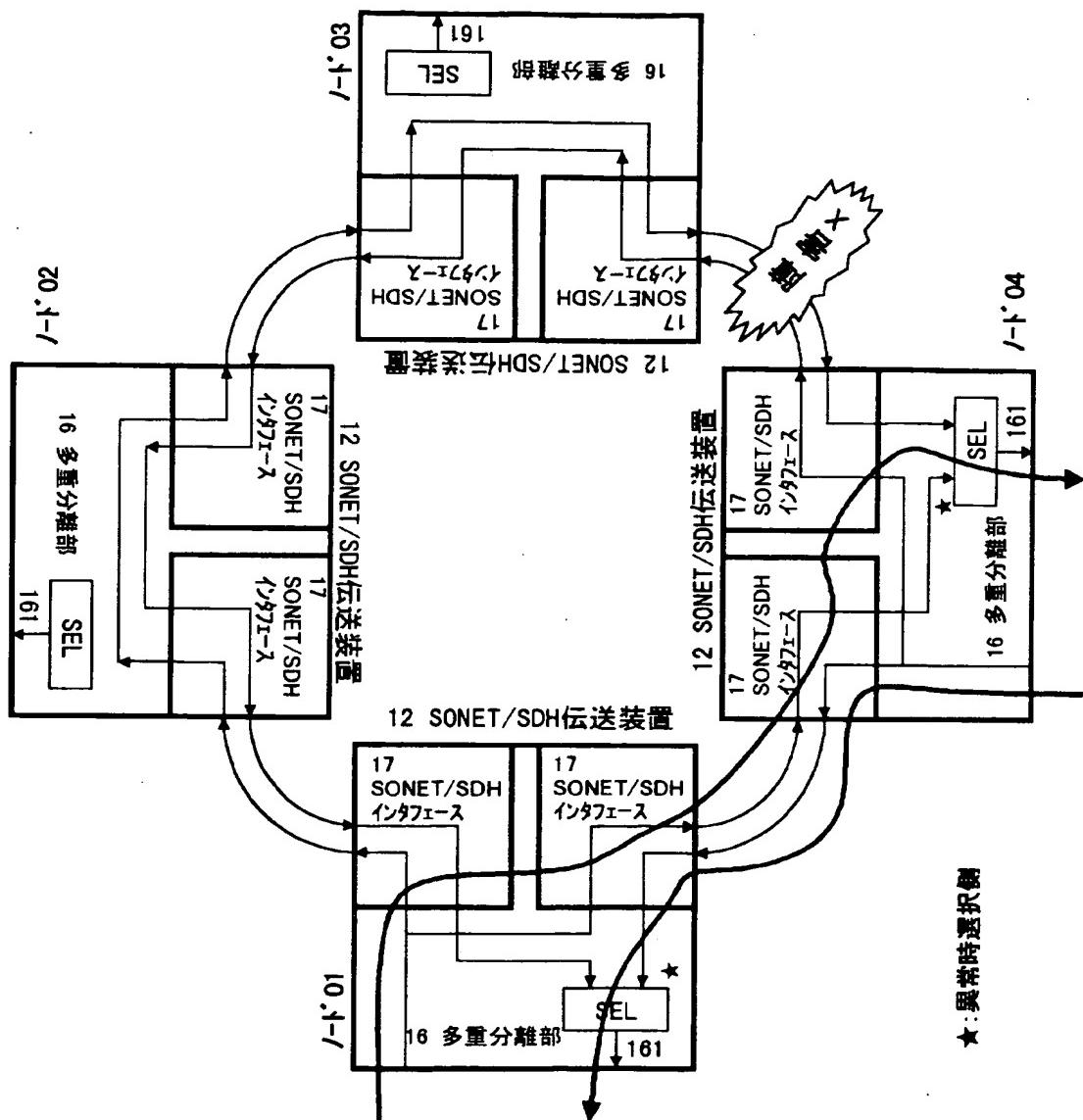
【図3】



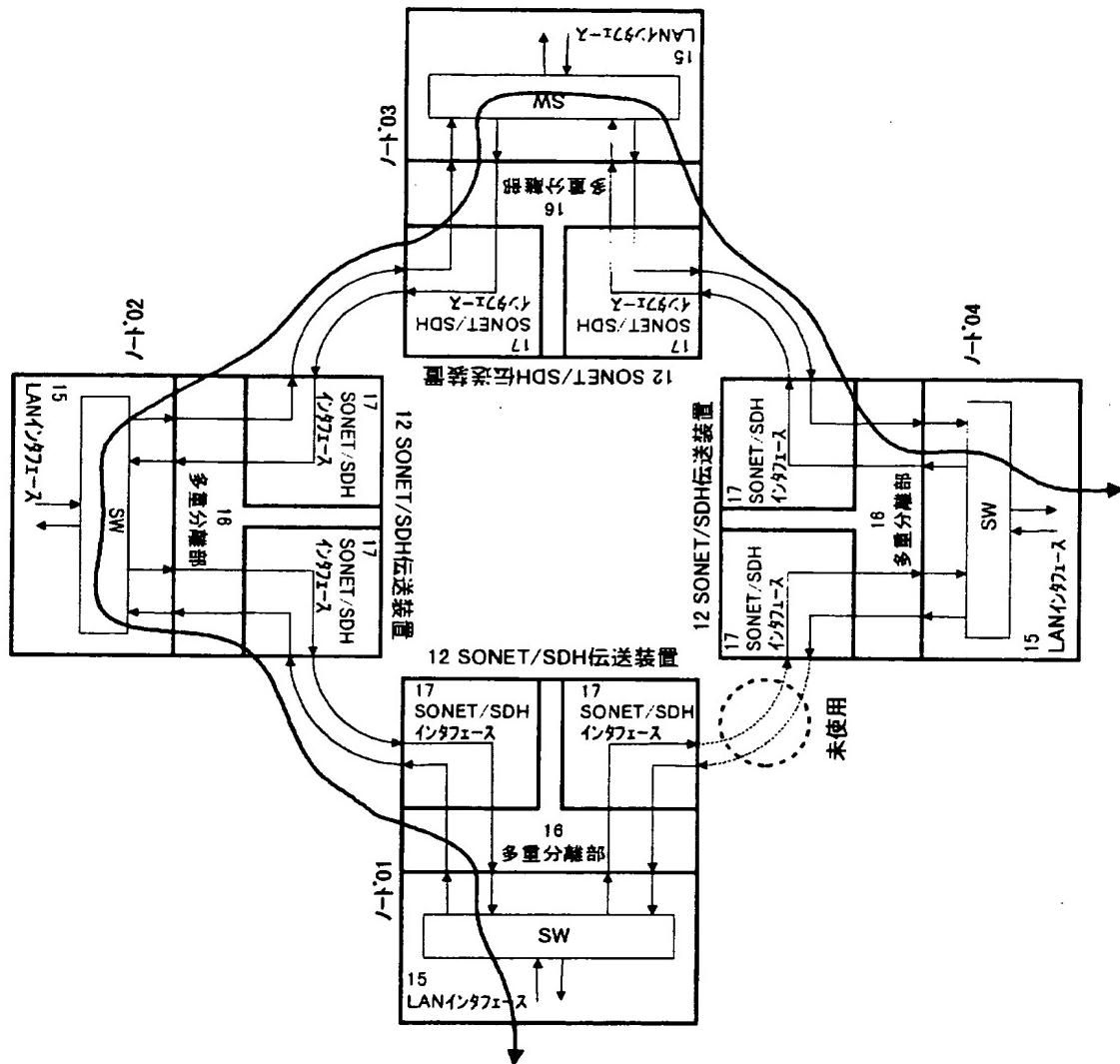
【図4】



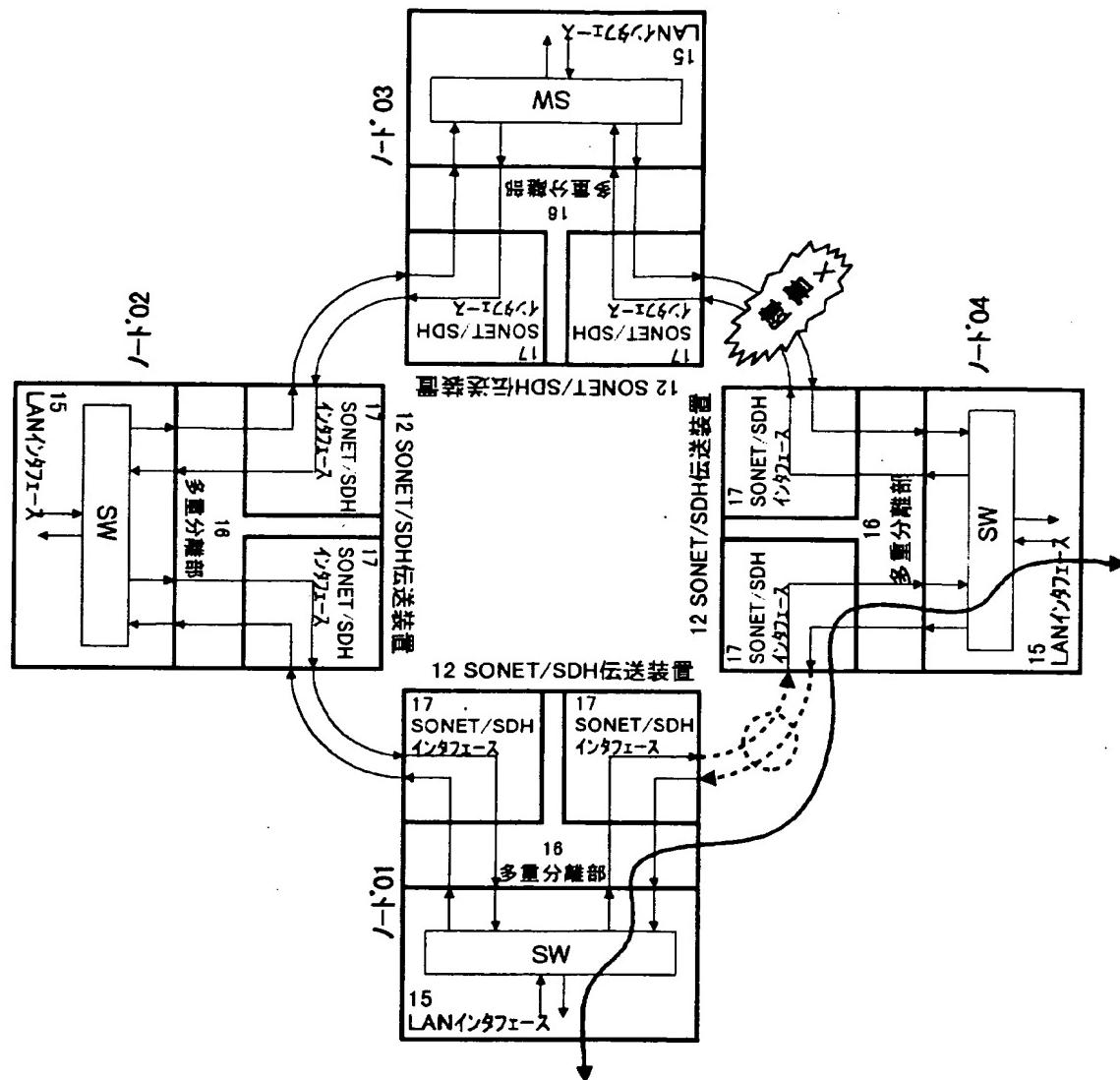
【図5】



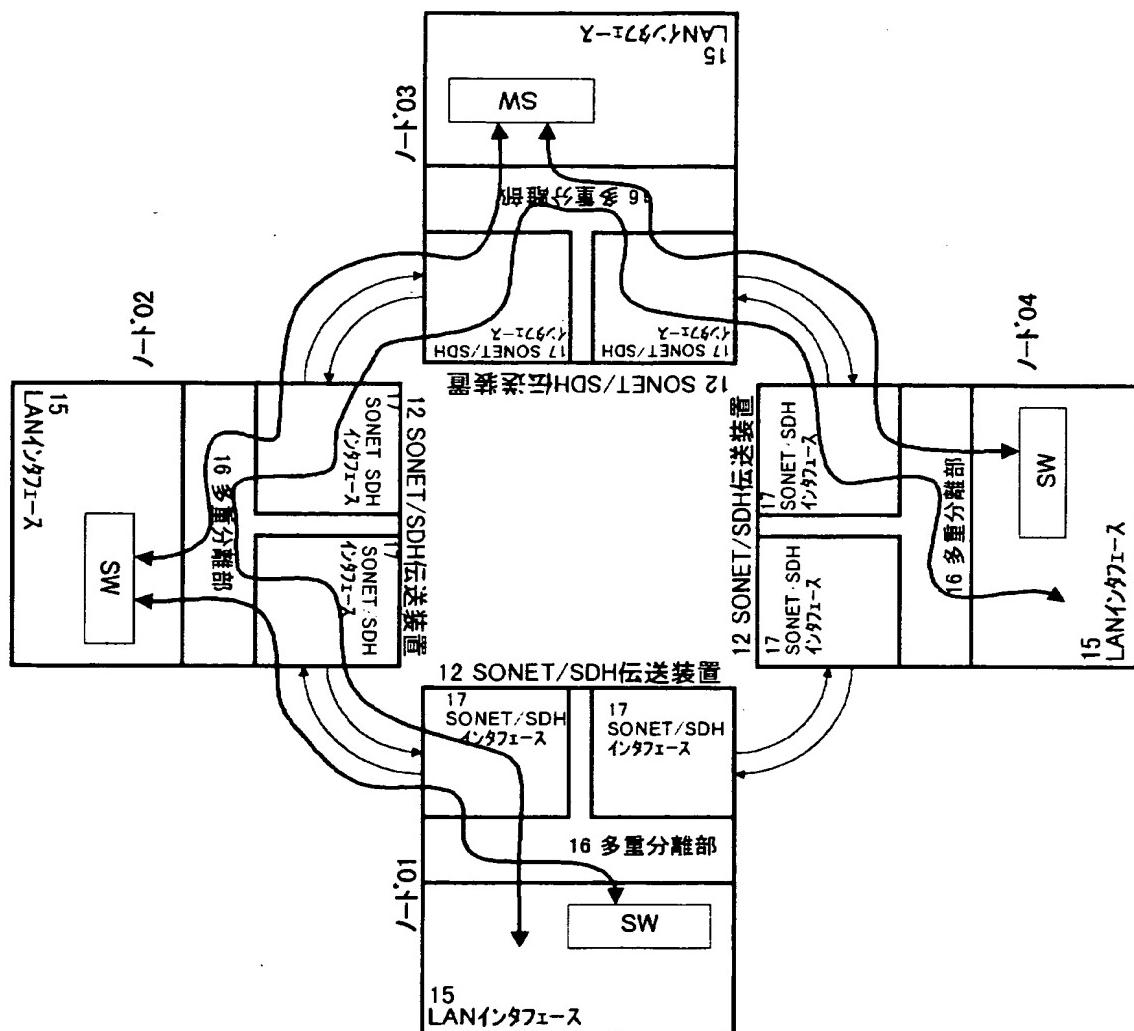
【図6】



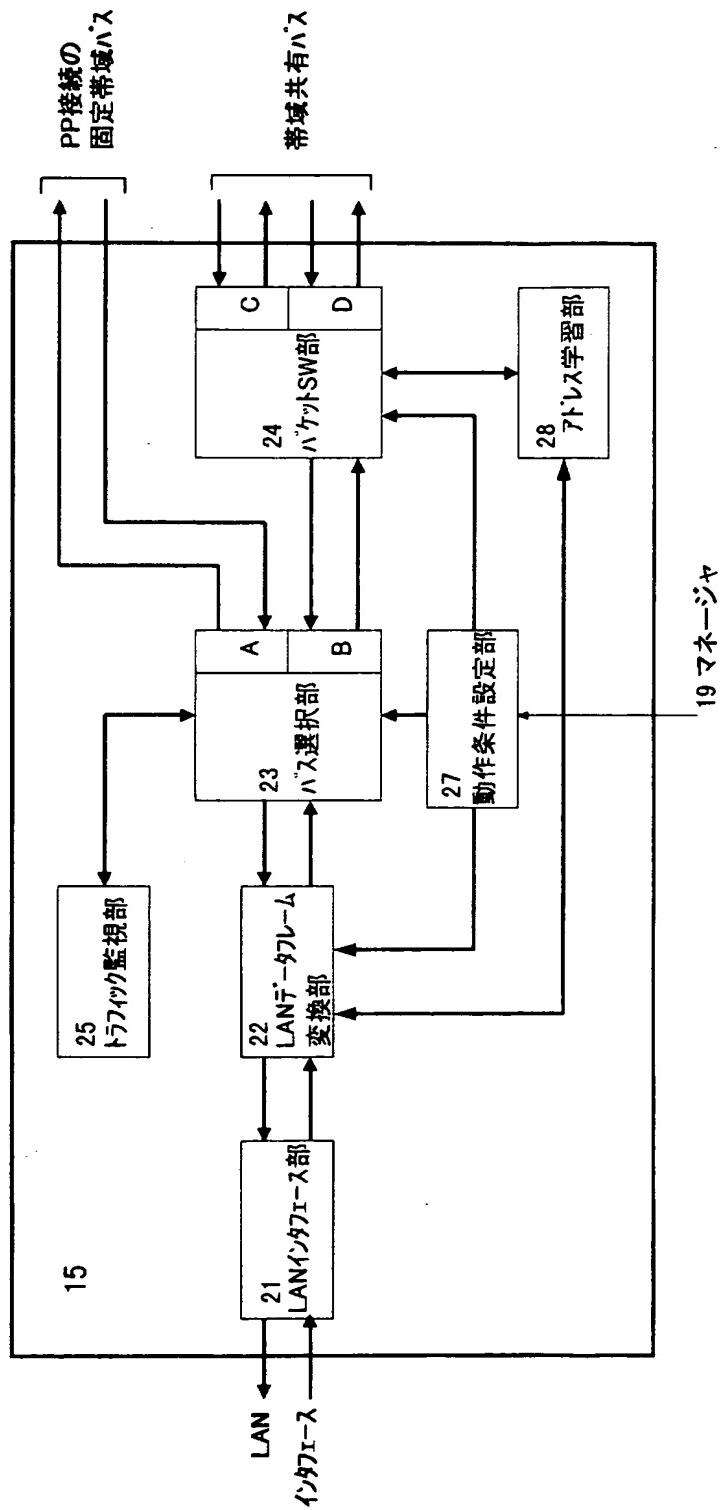
【図7】



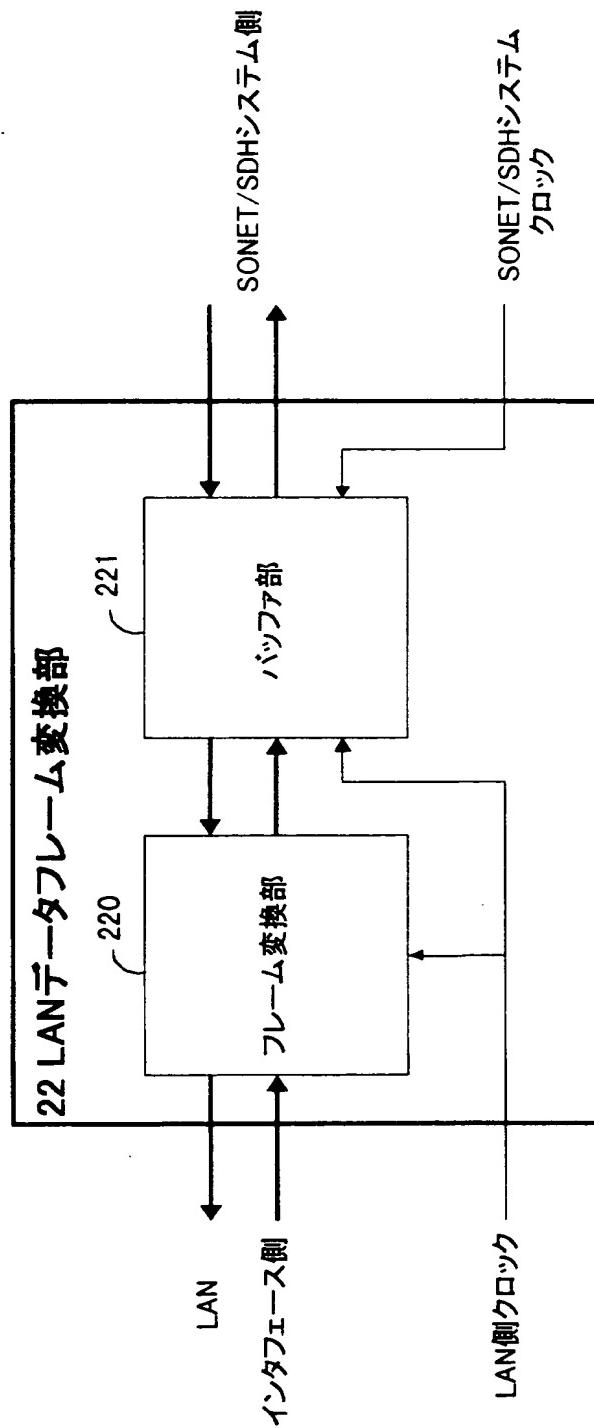
【図8】



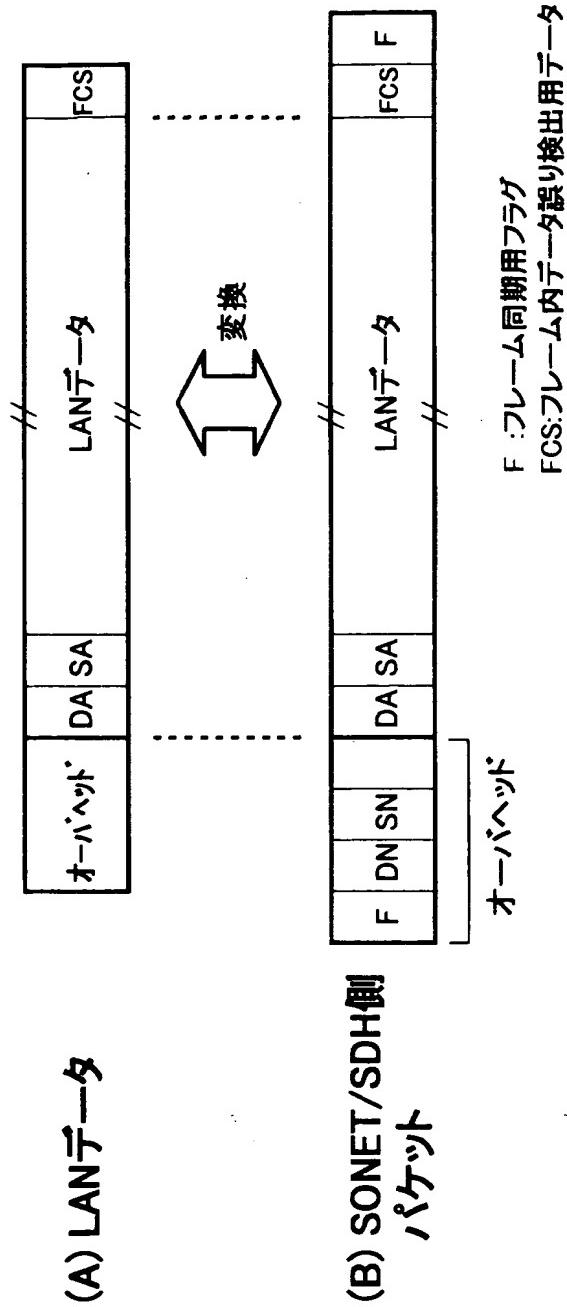
【図9】



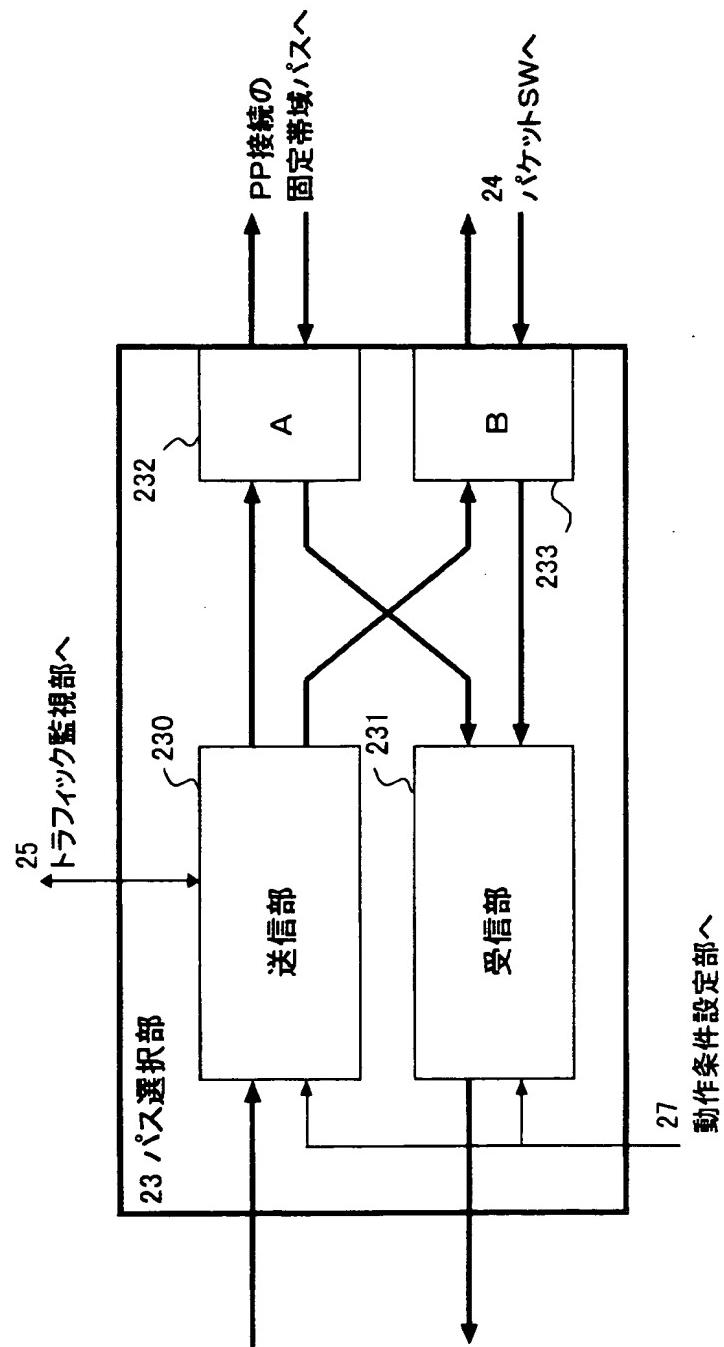
【図10】



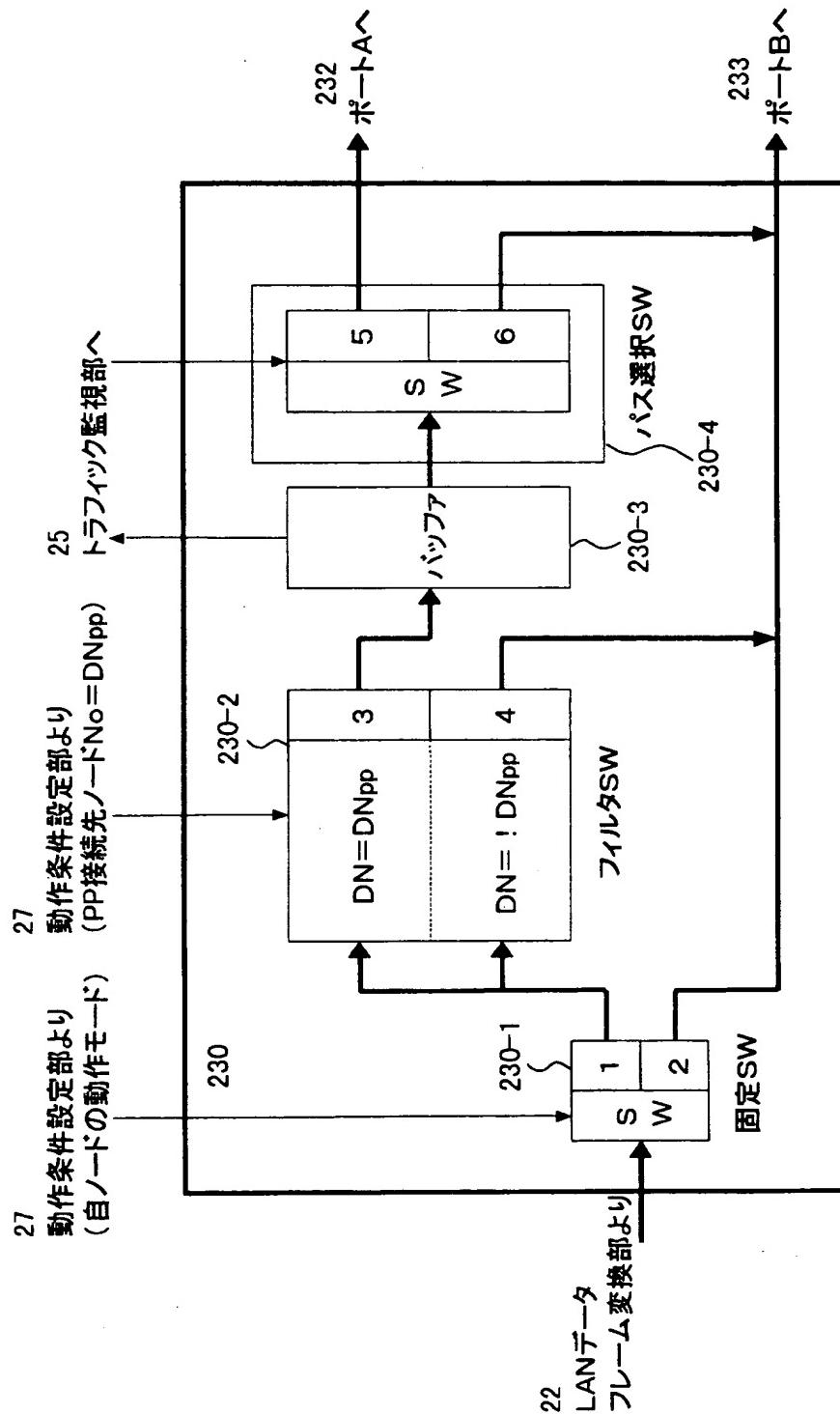
【図11】



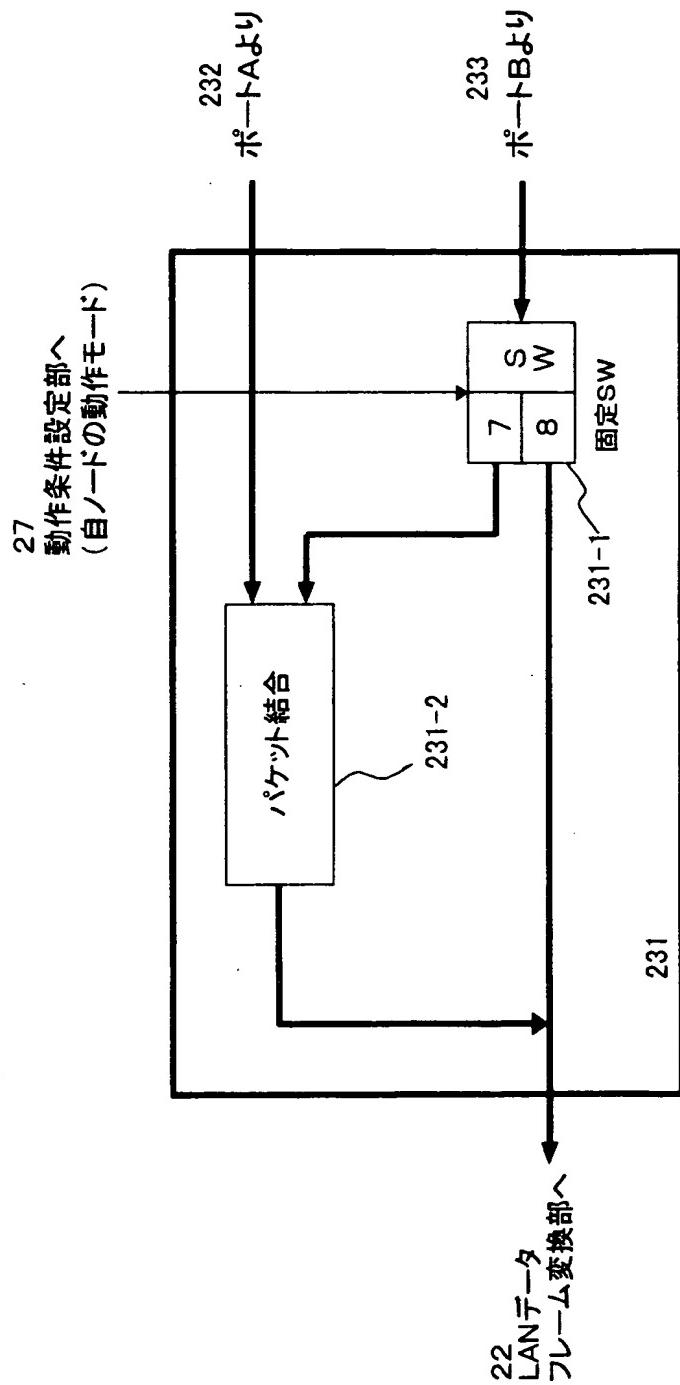
【図12】



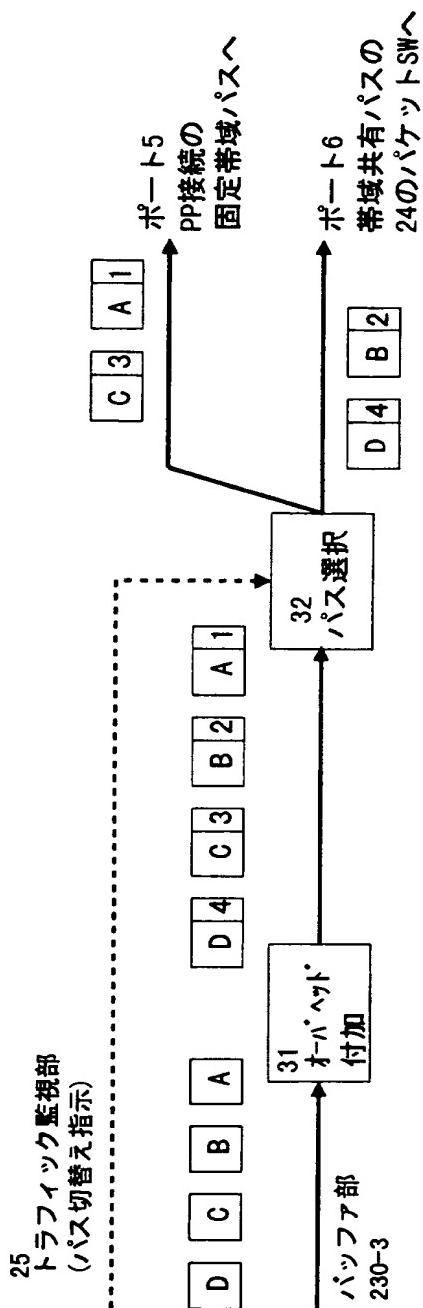
【図13】



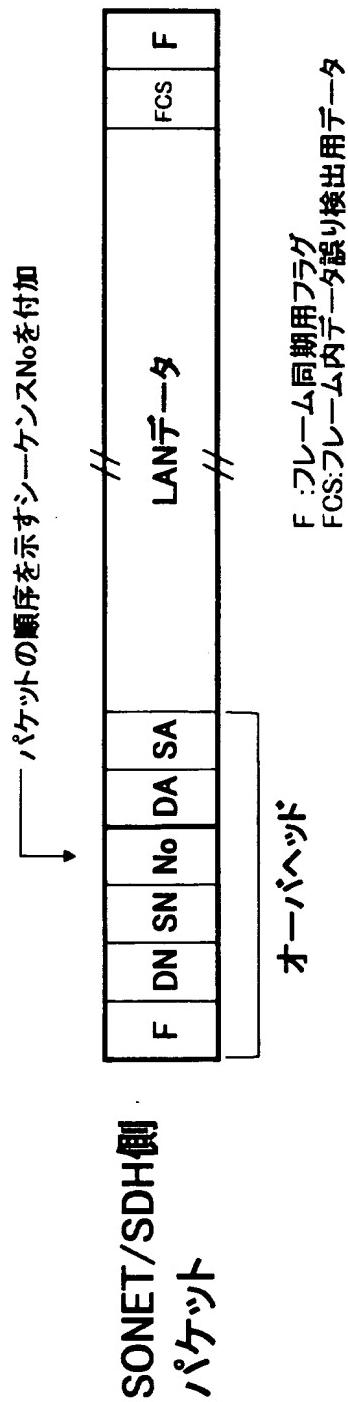
【図14】



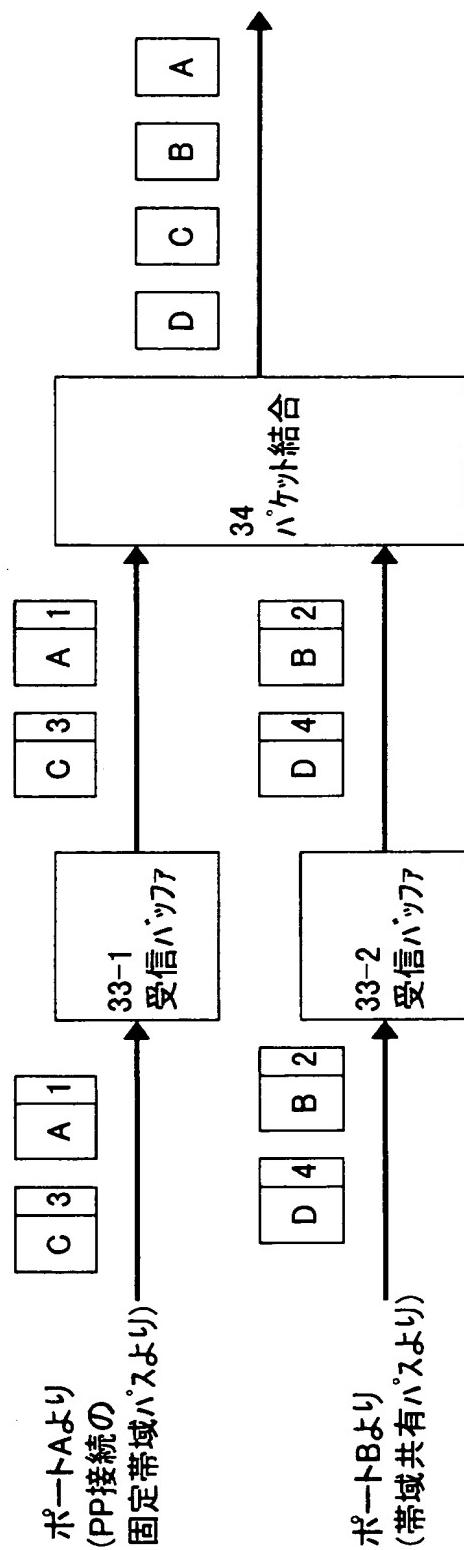
【図15】



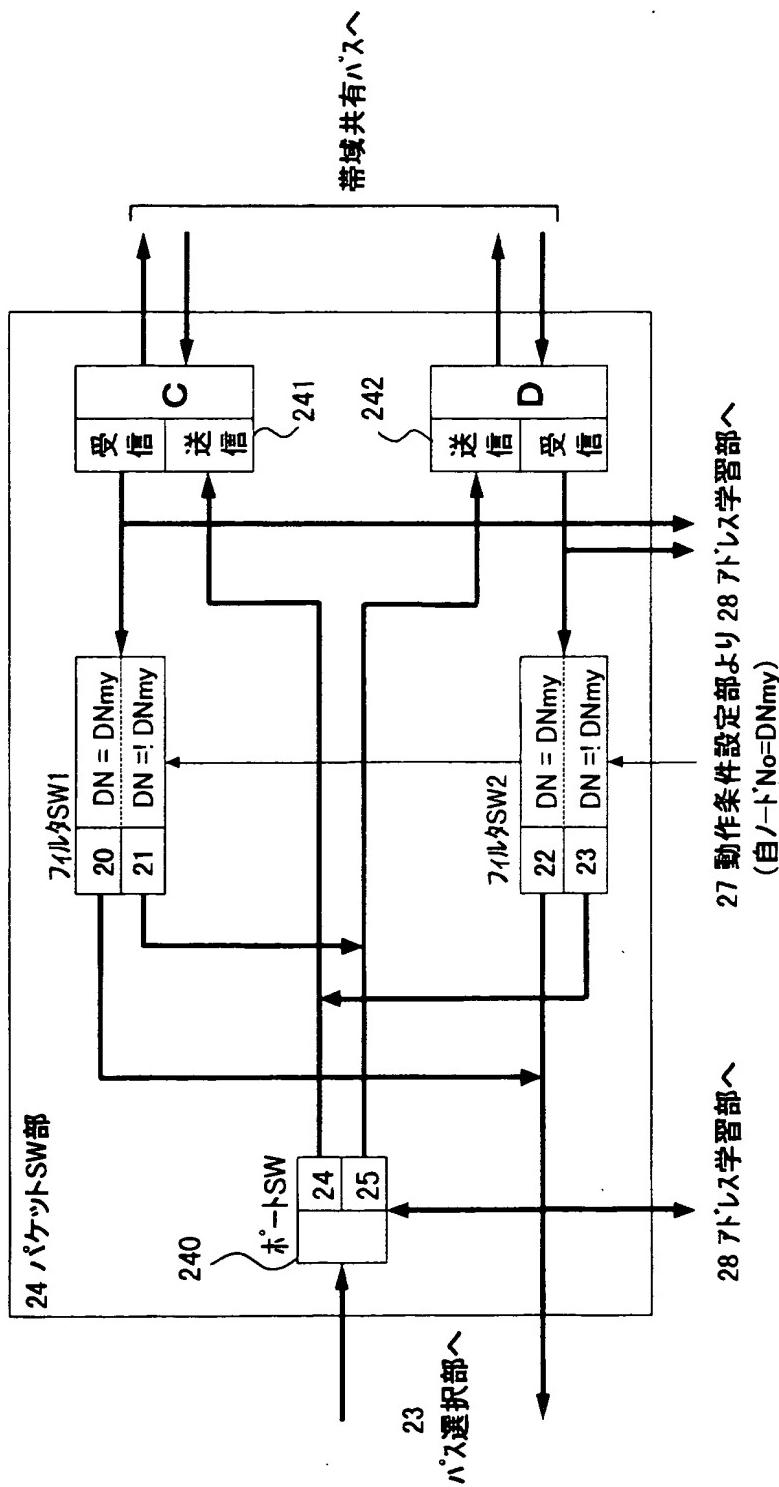
【図16】



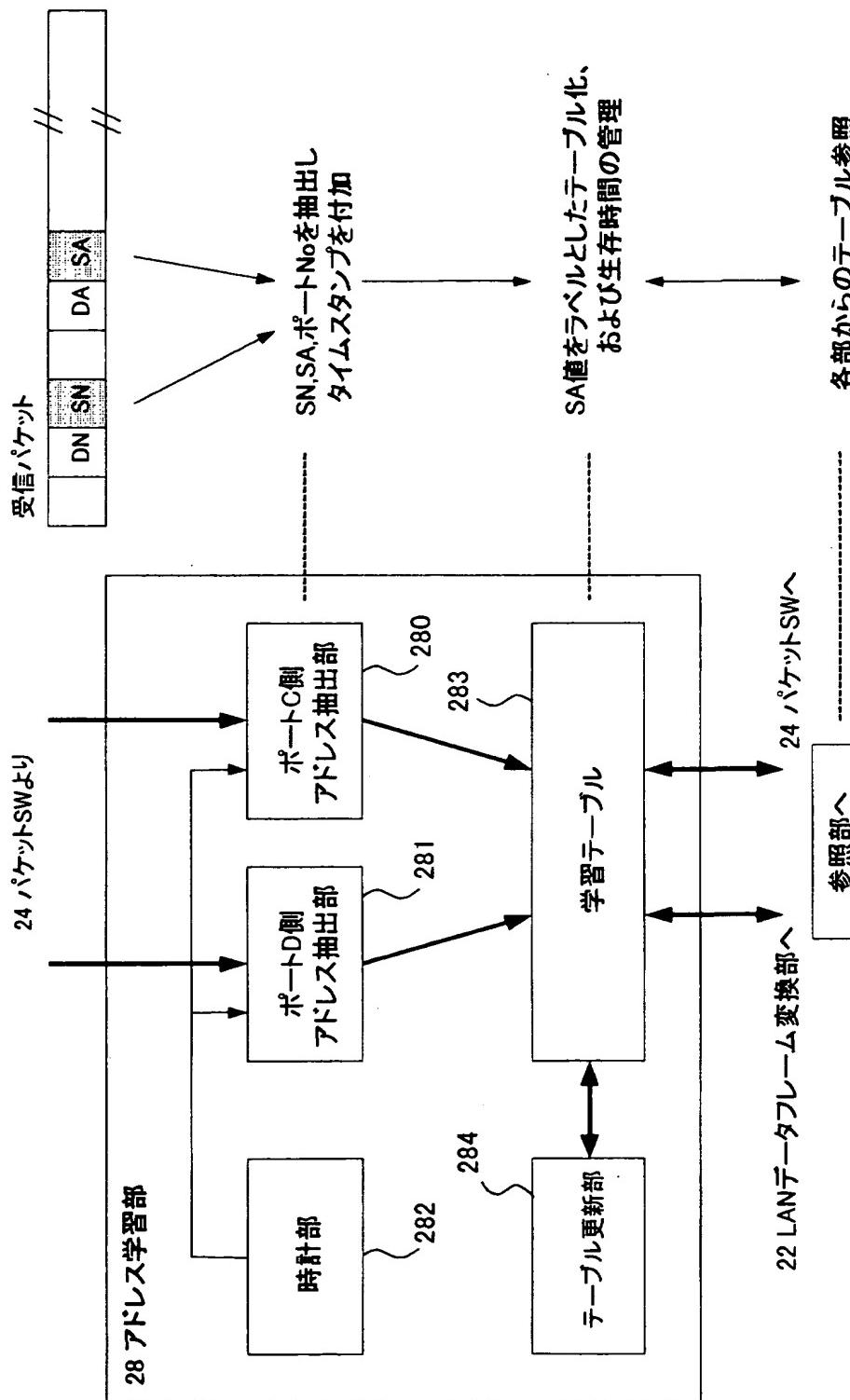
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

ラベル (他ノードのSA値) (自ノードからのDA値)	データ1 (他ノードのSN値) (自ノードからのDN値)	データ2 (ノードの配置 C or D)	データ3 (学習時刻)
値1	01	D	タイムスタンプ1
値2	03	C	タイムスタンプ2
値3	04	C	タイムスタンプ3
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

ノード2における学習テーブル例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 時々刻々と変化する LANデータのトラフィック収容、および将来のトラフィック増への対応が可能な LANインターフェースを実現する LAN間通信方法および通信装置を提供する。

【解決手段】 LANのセグメント間を接続して相互通信を行う LAN間通信装置であって、LANの通信インターフェースを収容する LANインターフェース収容手段と、LANデータのトラフィックを監視する トラフィック監視手段と、自局(自ノード)の LANセグメントと自局以外の局(他ノード)の LANセグメント間とを相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス制御手段と、パケット化された LANデータをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する。

【選択図】 図9

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-089328
受付番号	50000383650
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成12年 4月 4日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】	富士通株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳
【代理人】	
【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社